

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-215229

(43)Date of publication of application : 11.08.1998

(51)Int.Cl.

H04B 15/00

B60R 16/02

H04B 3/50

H04L 25/02

(21)Application number : 09-018392

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 31.01.1997

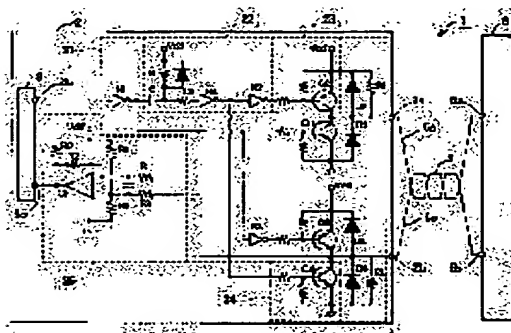
(72)Inventor : OUCHI KATSUHIRO
SATO MORIO

(54) COMMUNICATION EQUIPMENT FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly reliable device which can set a restriction range fitted to respective input terminals when the ranges of input voltage in the respective input terminals of a comparator differ and which is proof against noise by restricting signals inputted to the respective input terminals of the comparator to the values of the prescribed ranges which mutually differ.

SOLUTION: A communication equipment for vehicle 1 performs communication between nodes through balance cables 5. The balance cables 5 as signal lines are twist pair lines and they connect a node 2 and a node 6. The nodes 2 and 6 have the same constitutions and the terminals 2a and 2b correspond to the terminals 6a and 6b. A reception circuit 25 in the node 2 is provided with the comparator CP outputting a reception signal to the input terminal 3b of a micro computer 3, resistances R0-R5 and a capacitor. Thus, the inputted signals are restricted to the values of the prescribed range by setting the resistance values of the resistances R0-R5 to a prescribed relationship and numeric values.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 10 - 215229

(43) 公開日 平成 10 年 (1998) 8 月 11 日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H04B 15/00			H04B 15/00	
B60R 16/02	665		B60R 16/02	665 J
H04B 3/50			H04B 3/50	
H04L 25/02			H04L 25/02	V

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平 9 - 18392

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 1 月 31 日

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 大内 勝博

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

(72) 発明者 佐藤 司雄

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会
社本田技術研究所内

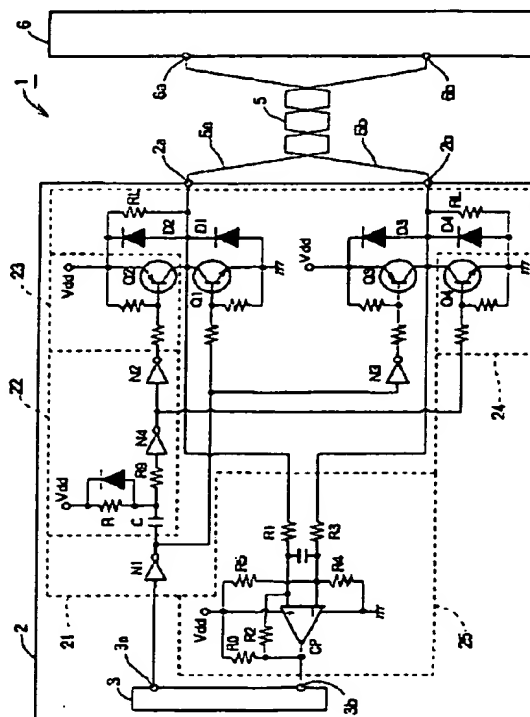
(74) 代理人 弁理士 下田 啓一郎

(54) 【発明の名称】 車両用通信装置

(57) 【要約】

【課題】 雑音に強く信頼性の高い車両用通信装置を提供する。

【解決手段】 各ノード 2、6 間を接続する平衡ケーブル 5 と、この平衡ケーブル 5 からの信号を差動増幅して受信信号を得るコンパレータ CP と、を備えて各ノード間通信を行う車両用通信装置において、コンパレータ CP の各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限する手段 R0 ~ R5 を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各ノード間を接続する平衡ケーブルと、この平衡ケーブルからの信号を差動増幅して受信信号を得るコンパレータと、を備えて各ノード間通信を行う車両用通信装置において、

コンパレータの各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限する手段を設けたことを特徴とする車両用通信装置。

【請求項 2】 前記手段は、少なくとも一方の入力端子側の前記所定範囲をコンパレータの出力状態に応じて変化させることを特徴とする請求項 1 記載の車両用通信装置。

【請求項 3】 コンパレータの出力が H レベルの場合では、

非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値より大きく設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設け、コンパレータの出力が L レベルの場合では、

非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けると共に、

非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値以下の値に設けたことを特徴とする請求項 2 記載の車両用通信装置。

【請求項 4】 コンパレータの出力が L レベルの場合では、

非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を、反転入力端子側の前記所定範囲の下限値に満たない下限値未満の値としたことを特徴とする請求項 3 記載の車両用通信装置。

【請求項 5】 各ノード間を接続する平衡ケーブルと、この平衡ケーブルからの信号を差動増幅して受信信号を得るコンパレータと、を備えて各ノード間通信を行う車両用通信装置において、

コンパレータの非反転入力端子と平衡ケーブルの一方のケーブルとを基準抵抗 (R1) を介して接続し、コンパレータの反転入力端子と平衡ケーブルの他方のケーブルとを基準抵抗 (R1) と同一抵抗値の抵抗 (R3) を介して接続し、

コンパレータの反転入力端子と電源電圧の供給端子とを基準抵抗 (R1) の 2 倍の抵抗値の抵抗 (R5) を介して接続し、

コンパレータの反転入力端子を基準抵抗 (R1) の 2 倍の抵抗値の抵抗 (R4) を介して接地し、

コンパレータの出力端子と非反転入力端子とを基準抵抗 (R1) と同一抵抗値の抵抗 (R2) を介して接続し、コンパレータの出力端子と電源電圧の供給端子とを基準抵抗 (R1) より小さい抵抗値の抵抗 (R0) を介して接続したことを特徴とする車両用通信装置。

【請求項 6】 各ノード間を接続する平衡ケーブルと、この平衡ケーブルからの信号を差動増幅して受信信号を得るコンパレータと、を備えて各ノード間通信を行う車両用通信装置において、

コンパレータの非反転入力端子と平衡ケーブルの一方のケーブルとを基準抵抗 (R1) を介して接続し、コンパレータの反転入力端子と平衡ケーブルの他方のケーブルとを基準抵抗 (R1) と同一抵抗値の抵抗 (R3) を介して接続し、

コンパレータの反転入力端子を基準抵抗 (R1) の 3 倍の抵抗値の抵抗 (R41) を介して接地し、

コンパレータの出力端子と非反転入力端子とを基準抵抗 (R1) の 2 倍の抵抗値の抵抗 (R21) を介して接続し、

コンパレータの出力端子と電源電圧の供給端子とを基準抵抗 (R1) と同一抵抗値の抵抗 (R01) を介して接続したことを特徴とする車両用通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動二輪車や自動車等の車両に使用される車両用通信装置に係り、雑音に強く信頼性の高い車両用通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 特公平 7 - 2 2 4 3 1 号公報には、各種送受信ユニット (ノード) 同士を単一の信号線で接続し、構成を簡略化して、軽量化及びコストの低減を図ると共に、通信効率を向上させることができる多重通信システムが開示されている。

【0003】 図 6 に、ノード間通信を行う従来の車両用通信装置 10 の回路図を示す。信号線としては平衡ケーブル 5 を用い、ツイストペア (twisted pair) 線としている。ノード 16 はノード 12 と同じ構成である。ノード 12 は、送信回路 121 と、受信回路 125 と、マイクロコンピュータ 3 とを備えている。マイクロコンピュータ 3 は出力端 3a を介して送信信号を送出し、この送信信号はトランジスタ Q1、Q3 の両方を制御する制御信号を兼ねている。

【0004】 受信回路 125 は、マイクロコンピュータ 3 の入力端 3b に受信信号を出力するコンパレータ CP と、抵抗 R1、R3 とを備えている。コンパレータ CP の非反転入力端子 (+ 端子) は抵抗 R1 を介して端子 12a に接続され、反転入力端子 (- 端子) は抵抗 R3 を介して端子 12b に接続されている。

【0005】 送信回路 121 は、トランジスタ Q1、Q3 と、マイクロコンピュータ 3 が出力端 3a を介して送出した信号を反転してトランジスタ Q1 の制御信号を生成するインバータ N1 と、この制御信号を反転してトランジスタ Q3 の制御信号を生成するインバータ N3 と、ダイオード D1 ~ D4 と、プルアップ抵抗 RL、RL とを備えている。

【 0 0 0 6 】トランジスタ Q 1 のコレクタにはプルアップ抵抗 R L を介して電源電圧 V d d が印加されており、トランジスタ Q 3 のコレクタはプルアップ抵抗 R L を介して接地されている。

【 0 0 0 7 】また、トランジスタ Q 1 のコレクタには端子 1 2 a を介して平衡ケーブル 5 の一方のケーブル 5 a (の芯線) が接続されており、トランジスタ Q 3 のコレクタには端子 1 2 b を介して平衡ケーブル 5 の他方のケーブル 5 b (の芯線) が接続されている。

【 0 0 0 8 】ノード 1 2 において、マイクロコンピュータ 3 が H (H i g h) レベル信号を送出して出力端 3 a を H レベルとすると、トランジスタ Q 1 、 Q 3 はともにオフとなる。

【 0 0 0 9 】すると、ノード 1 2 の端子 1 2 a と、これに接続されたケーブル 5 a と、このケーブル 5 a に接続されたノード 1 6 の端子 1 6 a の電位は、電源電圧 V d d となって H レベルとなる。ノード 1 2 の端子 1 2 b と、これに接続されたケーブル 5 b と、このケーブル 5 b に接続されたノード 1 6 の端子 1 6 b の電位は、接地電位 0 [v o l t] となって L レベルとなる。

【 0 0 1 0 】なお、ノード 1 6 の同様の回路動作によりノード 1 6 から平衡ケーブル 5 を介して信号が送られてくると、ノード 1 2 のコンパレータ C P は、平衡ケーブル 5 からの信号を差動増幅して受信信号 (H レベル信号) を得て、H レベル信号をマイクロコンピュータ 3 に出力する。

【 0 0 1 1 】一方、マイクロコンピュータ 3 が L (L o w) レベル信号を送出して出力端 3 a を L レベルとすると、トランジスタ Q 1 、 Q 3 はともにオンとなる。

【 0 0 1 2 】すると、ノード 1 2 の端子 1 2 a と、これに接続されたケーブル 5 a と、このケーブル 5 a に接続されたノード 1 6 の端子 1 6 a の電位は、接地電位 0 [v o l t] となって L レベルとなる。ノード 1 2 の端子 1 2 b と、これに接続されたケーブル 5 b と、このケーブル 5 b に接続されたノード 1 6 の端子 1 6 b の電位は、電源電圧 V d d となって H レベルとなる。

【 0 0 1 3 】なお、ノード 1 6 の同様の回路動作によりノード 1 6 から平衡ケーブル 5 を介して信号が送られてくると、ノード 1 2 のコンパレータ C P は、平衡ケーブル 5 からの信号を差動増幅して受信信号 (L レベル信号) を得て、L レベル信号をマイクロコンピュータ 3 に出力する。

【 0 0 1 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】平衡ケーブル 5 からの信号を差動増幅して受信信号を得るコンパレータ C P は、H レベルの入力範囲または L レベルの入力範囲を超える過大な雑音またはコモン・モード・ノイズが平衡ケーブル 5 に入ってきた場合に、コンパレータ C P の差動入力電圧が 0 [v o l t] になって若しくは殆んど無くなって正確な受信信号が得られず、信号が破壊されるおそれ

がある。

【 0 0 1 5 】その対応策として、シールド線を使って平衡ケーブル等の信号線上の雑音を減らしたり、光信号等に変換することで雑音を減らしたりする手法があるが、いずれも実装やコストの面で負担が大きい、という課題がある。

【 0 0 1 6 】本発明は、上記した従来技術の課題を解決するためになされたものであって、その目的は、各ノード間を接続する平衡ケーブルと、この平衡ケーブルからの信号を差動増幅して受信信号を得るコンパレータと、を備えて各ノード間通信を行う車両用通信装置において、雑音に強い車両用通信装置を提供することにある。

【 0 0 1 7 】

【 課題を解決するための手段 】請求項 1 に係る車両用通信装置は、コンパレータの各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限する手段を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】コンパレータの各入力端子に入力する信号を所定範囲の値に制限することで、入力信号の歪みを小さくすることができる。コンパレータの各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限することで、コンパレータの各入力端子における入力電圧の範囲が異なる場合に各入力端子に適した制限範囲を設定することができる。

【 0 0 1 9 】請求項 2 では、請求項 1 記載の車両用通信装置において、前記手段は、少なくとも一方の入力端子側の前記所定範囲をコンパレータの出力状態に応じて変化させることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】コンパレータの出力状態により入力電圧の範囲が異なる場合に、各入力端子に適した制限範囲を設定することができる。

【 0 0 2 1 】請求項 3 では、請求項 2 記載の車両用通信装置において、コンパレータの出力が H レベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値より大きく設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設け、コンパレータの出力が L レベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値以下に設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】コンパレータの出力が H レベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値より大きく設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けることで、平衡ケーブルに H / L レベルの電圧値を超える雑音が入ってきた場合にも両入力端子間の差動入力電

圧を残存させることができる。

【 0 0 2 3 】コンパレータの出力が L レベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けることで、平衡ケーブルに H レベルの電圧値を超える雑音（上昇ノイズ）が入ってきた場合に、反転入力端子は前記上限値の電圧となり、非反転入力端子は前記上限値と下限値との間の電圧となつて、前記上限値と下限値との間の値と前記上限値との差分の電圧を差動入力電圧として両入力端子間に残存させることができる。

【 0 0 2 4 】非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値以下に設けることで、平衡ケーブルに L レベルの電圧値を超える雑音（下降ノイズ）が入ってきた場合に、反転入力端子は前記下限値の電圧となり、非反転入力端子も前記下限値の電圧となつて等しくなり、少なくとも両入力端子の入力電圧の極性が反転することを防止することができる。

【 0 0 2 5 】請求項 4 では、請求項 3 記載の車両用通信装置において、コンパレータの出力が L レベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を、反転入力端子側の前記所定範囲の下限値に満たない下限値未満の値としたことを特徴とする。

【 0 0 2 6 】非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値未満に設けることで、平衡ケーブルに L レベルの電圧値を超える雑音（下降ノイズ）が入ってきた場合に、反転入力端子は前記下限値の電圧となり、非反転入力端子は前記下限値未満の電圧となつて、前記下限値未満の値と前記下限値との差分の電圧を差動入力電圧として両入力端子間に残存させることができる。

【 0 0 2 7 】請求項 5 の車両用通信装置では、コンパレータの非反転入力端子と平衡ケーブルの一方のケーブルとを基準抵抗（R 1）を介して接続し、コンパレータの反転入力端子と平衡ケーブルの他方のケーブルとを基準抵抗（R 1）と同一抵抗値の抵抗（R 3）を介して接続し、コンパレータの反転入力端子と電源電圧の供給端子とを基準抵抗（R 1）の 2 倍の抵抗値の抵抗（R 5）を介して接続し、コンパレータの反転入力端子を基準抵抗（R 1）の 2 倍の抵抗値の抵抗（R 4）を介して接地し、コンパレータの出力端子と非反転入力端子とを基準抵抗（R 1）と同一抵抗値の抵抗（R 2）を介して接続し、コンパレータの出力端子と電源電圧の供給端子とを基準抵抗（R 1）より小さい抵抗値の抵抗（R 0）を介して接続したことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】コンパレータが H レベルを出力しており、非反転入力端子（+端子）がコンパレータの電源電圧 V d d で反転入力端子（-端子）が $(1/4) V d d$ の場合に、平衡ケーブルに雑音が入って瞬間的に平衡ケーブル（の端）が V d d になったとき、この V d d を抵抗 R 3 と抵抗 R 4、R 5 で $1/2$ に分圧することができ、反

転入力端子（-端子）の入力電圧の上昇を $(3/4) V d d$ に抑えることができる。非反転入力端子（+端子）の入力電圧は V d d のままとすることができる。

【 0 0 2 9 】平衡ケーブルに雑音が入って瞬間的に平衡ケーブル（の端）が 0 [volt] になったときは、抵抗 R 1 と抵抗 R 2 で分圧して、非反転入力端子（+端子）の入力電圧の下降を $(1/2) V d d$ に抑えることができる。反転入力端子（-端子）の入力電圧は $(1/4) V d d$ のままとすることができる。

10 【 0 0 3 0 】コンパレータが L レベルを出力しており、非反転入力端子（+端子）が 0 [volt] で反転入力端子（-端子）が $(3/4) V d d$ の場合に、平衡ケーブルに雑音が入って瞬間的に平衡ケーブル（の端）が V d d になったとき、この V d d を抵抗 R 1 と抵抗 R 2 で $1/2$ に分圧することができ、非反転入力端子（+端子）の入力電圧の上昇を $(1/2) V d d$ に抑えることができる。反転入力端子（-端子）の入力電圧は $(3/4) V d d$ のままとすることができる。

20 【 0 0 3 1 】平衡ケーブルに雑音が入って瞬間的に平衡ケーブル（の端）が 0 [volt] になったときは、抵抗 R 5 と抵抗 R 4、R 3 で分圧して、反転入力端子（-端子）の入力電圧の下降を $(1/4) V d d$ に抑えることができる。非反転入力端子（+端子）の入力電圧は 0 [volt] のままとすることができる。

【 0 0 3 2 】従つて、コンパレータの各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限する構成とすることができ、少なくとも一方の入力端子での前記所定範囲を、コンパレータの出力状態に応じて変化させる構成とすることができる。また、コンパレータの出力が H レベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値より大きく設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設け、コンパレータの出力が L レベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値よりも小さく設けた構成とすることができる。

40 【 0 0 3 3 】請求項 6 の車両用通信装置では、コンパレータの非反転入力端子と平衡ケーブルの一方のケーブルとを基準抵抗（R 1）を介して接続し、コンパレータの反転入力端子と平衡ケーブルの他方のケーブルとを基準抵抗（R 1）と同一抵抗値の抵抗（R 3）を介して接続し、コンパレータの反転入力端子を基準抵抗（R 1）の 3 倍の抵抗値の抵抗（R 4 1）を介して接地し、コンパレータの出力端子と非反転入力端子とを基準抵抗（R 1）の 2 倍の抵抗値の抵抗（R 2 1）を介して接続し、コンパレータの出力端子と電源電圧の供給端子とを基準抵抗（R 1）と同一抵抗値の抵抗（R 0 1）を介して接

絞したことを特徴とする。

【0034】コンパレータがHレベルを出力しており、非反転入力端子（＋端子）がV_{dd}で反転入力端子（－端子）が0 [vol] の場合に、平衡ケーブルに雑音が入って瞬間的に端子2 a、2 bがV_{dd}になったとき、このV_{dd}を抵抗R₃と抵抗R₄で約3/4に分圧することができ、反転入力端子（－端子）の入力電圧の上昇を約(3/4)V_{dd}に抑えることができる。非反転入力端子（＋端子）の入力電圧はV_{dd}のままとすることができる。

【0035】平衡ケーブルに雑音が入って瞬間的に端子2 a、2 bが接地電位0 [vol] になったときは、抵抗R₀、R₂、R₁で分圧して、非反転入力端子（＋端子）の入力電圧の下降を約(1/4)V_{dd}に抑えることができる。反転入力端子（－端子）の入力電圧は、0 [vol] のままとすることができる。

【0036】コンパレータがLレベルを出力しており、非反転入力端子（＋端子）が0 [vol] で反転入力端子（－端子）が(3/4)V_{dd}の場合に、平衡ケーブルに雑音が入って瞬間的に端子2 a、2 bがV_{dd}になったとき、このV_{dd}を抵抗R₁と抵抗R₂で2/3に分圧することができ、非反転入力端子（＋端子）の入力電圧の上昇を(2/3)V_{dd}に抑えることができる。反転入力端子（－端子）の入力電圧は、V_{dd}を抵抗R₃と抵抗R₄で分圧して(3/4)V_{dd}のままとすることができる。

【0037】平衡ケーブルに雑音が入って瞬間的に端子2 a、2 bが0 [vol] になったときは、反転入力端子（－端子）の入力電圧の下降を0 [vol] に抑えることができる。非反転入力端子（＋端子）の入力電圧は0 [vol] のままとすることができる。

【0038】従って、コンパレータの各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限する構成とすることができ、少なくとも一方の入力端子での前記所定範囲を、コンパレータの出力状態に応じて変化させる構成とすることができる。また、コンパレータの出力がHレベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値より大きく設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設け、コンパレータの出力がLレベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値以下に設けた構成とすることができる。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に示す実施形態に基づいて説明する。図1は本発明の車両用通信装置の回路図である。

【0040】信号線としては平衡ケーブル5を用い、ツイストペア (twisted pair) 線としている。ノード6はノード2と同じ構成であり、端子6 a、6 bは端子2 a、2 bと対応しており、平衡ケーブル5を介して接続されている。車両用通信装置1は平衡ケーブル5を介してノード間通信を行う。マイクロコンピュータ3は出力端3 aを介して送信信号を送出し、この送信信号はトランジスタQ₁、Q₃の両方を制御する制御信号を兼ねている。

10 【0041】ノード2は、送信回路21と、トリガバルス発生回路22と、充放電手段23、24と、受信回路25と、マイクロコンピュータ3とを備えている。

【0042】送信回路21は、トランジスタQ₁、Q₃と、マイクロコンピュータ3が出力端3 aを介して送出した信号を反転してトランジスタQ₁の制御信号を生成するインバータN₁と、この制御信号を反転してトランジスタQ₃の制御信号を生成するインバータN₃と、ダイオードD₁～D₄と、プルアップ抵抗R_L、R_Lとを備えている。

20 【0043】トランジスタQ₁のコレクタにはプルアップ抵抗R_Lを介して電源電圧V_{dd}が印加されており、トランジスタQ₃のコレクタはプルアップ抵抗R_Lを介して接地されている。

【0044】また、トランジスタQ₁のコレクタには端子2 aを介して平衡ケーブル5の一方のケーブル5 a（の芯線）が接続されており、トランジスタQ₃のコレクタには端子2 bを介して平衡ケーブル5の他方のケーブル5 b（の芯線）が接続されている。

30 【0045】ノード2において、マイクロコンピュータ3がH (High) レベル信号を送出して出力端3 aをHレベルとすると、トランジスタQ₁、Q₃はともにオフとなる。

【0046】すると、ノード2の端子2 aと、これに接続されたケーブル5 aと、このケーブル5 aに接続されたノード6の端子6 aの電位は、電源電圧V_{dd}となってHレベルとなる。ノード2の端子2 bと、これに接続されたケーブル5 bと、このケーブル5 bに接続されたノード6の端子6 bの電位は、接地電位0 [vol] となってLレベルとなる。

40 【0047】なお、ノード6の同様の回路動作によりノード6から平衡ケーブル5を介して信号が送られてくると、ノード2のコンパレータCPは、平衡ケーブル5からの信号を差動増幅して受信信号 (Hレベル信号) を得て、Hレベル信号をマイクロコンピュータ3に出力する。

【0048】一方、マイクロコンピュータ3がL (Low) レベル信号を送出して出力端3 aをLレベルとすると、トランジスタQ₁、Q₃はともにオンとなる。

50 【0049】すると、ノード2の端子2 aと、これに接続されたケーブル5 aと、このケーブル5 aに接続され

たノード6の端子6aの電位は、接地電位0 [volt] となってLレベルとなる。ノード2の端子2bと、これに接続されたケーブル5bと、このケーブル5bに接続されたノード6の端子6bの電位は、電源電圧VddとなってHレベルとなる。

【0050】なお、ノード6の同様の回路動作によりノード6から平衡ケーブル5を介して信号が送られてくると、ノード2のコンパレータCPは、平衡ケーブル5からの信号を差動増幅して受信信号（Lレベル信号）を得て、Lレベル信号をマイクロコンピュータ3に出力する。

【0051】受信回路25は、マイクロコンピュータ3の入力端3bに受信信号を出力するコンパレータCPと、抵抗R0～R5と、コンデンサとを備えている。

【0052】コンパレータCPの反転入力端子（－端子）と非反転入力端子（＋端子）とは、雑音を除去するコンデンサを介して接続されている。

【0053】コンパレータCPの非反転入力端子（＋端子）とケーブル5aとを端子2aおよび抵抗R1を介して接続し、反転入力端子（－端子）とケーブル5bとを端子2bおよび抵抗R3を介して接続し、抵抗R1と抵抗R3の抵抗値を同一としている。

【0054】コンパレータCPの反転入力端子（－端子）と電源電圧Vddの供給端子とを前記抵抗R1の2倍の抵抗値の抵抗R5を介して接続すると共に前記抵抗R1の2倍の抵抗値の抵抗R4を介して接地している。この2倍は、略2倍を含む概念である。

【0055】コンパレータCPの非反転入力端子（＋端子）と出力端子とを前記抵抗R1と同一の抵抗値の抵抗R2を介して接続し、コンパレータCPの出力端子と電源電圧Vddの供給端子とを接続している。この同一は、略同一を含む概念である。コンパレータCPの出力端子と電源電圧Vddの供給端子とを前記抵抗R1よりかなり小さい抵抗値のオープンコレクタ用抵抗R0を介して接続している。

【0056】抵抗値の関係を式で表わすと、
 $R_0 \ll R_1$ 、 $R_3 = R_1$ 、 $R_2 = R_1$ 、 $R_4 = 2 \times R_1$ 、 $R_5 = 2 \times R_1$

となる。具体例としては、

$R_0 = 1 \text{ k}\Omega$ 、 $R_1 = R_2 = R_3 = 2.4 \text{ k}\Omega$ 、 $R_4 = R_5 = 4.7 \text{ k}\Omega$

とする。

【0057】ダイオードD2、D3により、平衡ケーブル5にVddを超える雑音が入っても、雑音をVddでクリップすることができ、端子2a、2bの電位が変動しても最大でVddに抑えることができる。ダイオードD1、D4により、平衡ケーブル5に接地電位0 [volt] 以下の雑音が入っても、雑音を0 [volt] でクリップすることができ、端子2a、2bの電位が変動しても最小で0 [volt] に抑えることができる。

【0058】図2は、雑音によるコンパレータCPの入力端子電圧の変動を示す説明図である。図2 [A] は、コンパレータCPがHレベル信号を受信（出力）している場合であり、図2 [B] は、コンパレータCPがLレベル信号を受信（出力）している場合である。

【0059】コンパレータCPがHレベル信号を受信（出力）しており、非反転入力端子（＋端子）がVddで反転入力端子（－端子）が $(1/4)Vdd$ の場合に、平衡ケーブル5に雑音が入って瞬間的に端子2a、2bがVddになったとき、このVddを抵抗R3と抵抗R4、R5（ $R_4 // R_5$ ）で $1/2$ に分圧することができ、反転入力端子（－端子）の入力電圧の上昇を $(3/4)Vdd$ に抑えることができる。非反転入力端子（＋端子）の入力電圧はVddのままとすることができる。

【0060】平衡ケーブル5に雑音が入って瞬間的に端子2a、2bが接地電位0 [volt] になったときは、抵抗R1と抵抗R2で分圧して、非反転入力端子（＋端子）の入力電圧の下降を $(1/2)Vdd$ に抑えることができる。反転入力端子（－端子）の入力電圧は、Vddを抵抗R5と抵抗R4、R3（ $R_4 // R_3$ ）で分圧して、 $(1/4)Vdd$ のままとすることができる。

【0061】コンパレータCPがLレベル信号を受信（出力）しており、非反転入力端子（＋端子）が0 [volt] で反転入力端子（－端子）が $(3/4)Vdd$ の場合に、平衡ケーブル5に雑音が入って瞬間的に端子2a、2bがVddになったとき、このVddを抵抗R1と抵抗R2で $1/2$ に分圧することができ、非反転入力端子（＋端子）の入力電圧の上昇を $(1/2)Vdd$ に抑えることができる。反転入力端子（－端子）の入力電圧は、Vddを抵抗R5、R3（ $R_5 // R_3$ ）と抵抗R4で分圧して $(3/4)Vdd$ のままとすることができる。

【0062】平衡ケーブル5に雑音が入って瞬間的に端子2a、2bが0 [volt] になったときは、抵抗R5と抵抗R4、R3（ $R_4 // R_3$ ）で分圧して、反転入力端子（－端子）の入力電圧の下降を $(1/4)Vdd$ に抑えることができる。非反転入力端子（＋端子）の入力電圧は0 [volt] のままとすることができる。

【0063】従って、コンパレータCPの各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限する構成とすることができ、少なくとも一方の入力端子での前記所定範囲を、コンパレータCPの出力状態に応じて変化させる構成とすることができる。また、コンパレータCPの出力がHレベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値より大きく設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設け、コンパレータCPの出力がLレベルの場合では、非反転入力端子側の前記所

定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値未満に設けた構成とすることができる。また、他方のレベル信号の手前のレベル値は、前記雑音がない場合にコンパレータCPに入力するHレベル信号とLレベル信号のレベル値差の2/3で構成することができる。

【0064】コンパレータCPのオン状態における非反転入力端子（＋端子）の電位と、オフ状態における反転入力端子（－端子）の電位とが異なっており、それぞれに対応したクリップレベル値となっている。コンパレータCPのオフ状態における非反転入力端子（＋端子）の電位と、オン状態における反転入力端子（－端子）の電位とが異なっており、それぞれに対応したクリップレベル値となっている。

【0065】充放電手段23、24は、トランジスタQ2、Q4と、このトランジスタQ2、Q4のベース・エミッタ間を接続するバイアス抵抗と、ベースに接続されたベース抵抗と、をそれぞれ備えている。

【0066】スイッチ素子を構成するトランジスタQ2のコレクタには端子2aが接続され、エミッタには電源電圧Vddが印加されており、このスイッチ素子をプルアップ抵抗RLと並列接続するように回路構成されている。

【0067】スイッチ素子を構成するトランジスタQ4のコレクタには端子2bが接続され、エミッタは接地されており、このスイッチ素子をプルアップ抵抗RLと並列接続するように回路構成されている。

【0068】平衡ケーブル5のケーブル5aの分布容量に電荷をプルアップ抵抗RLをバイパスして充電させる充放電手段23を設けることで、平衡ケーブル5の分布容量に電荷をプルアップ抵抗RLを介して充電させる場合に比べて、信号の立上りを速くすることができると共にパルス信号波形の歪みを小さくすることができる。

【0069】平衡ケーブル5のケーブル5bの分布容量に蓄えられた電荷をプルアップ抵抗RLをバイパスして放電させる充放電手段24を設けることで、平衡ケーブル5の分布容量に蓄えられた電荷をプルアップ抵抗RLを介して放電させる場合に比べて、信号の立下りを速くすることができると共にパルス信号波形の歪みを小さくすることができる。

【0070】トランジスタQ2、Q4の制御信号をトランジスタQ1の制御信号から生成したトリガパルスで構成している。図3に、トランジスタQ1～Q4の各制御信号のタイムチャートを示す。

【0071】トランジスタQ1の制御信号は、図1に示すように、マイクロコンピュータ3が出力端3aからH/Lレベル信号を送出することで、インバータN1を経て生成され、この制御信号をインバータN3で反転して

トランジスタQ3の制御信号が生成される。

【0072】トランジスタQ4の制御信号は、コンデンサCと抵抗R9とからなる微分回路と、インバータN4からなる波形整形回路と、を経てトランジスタQ1の制御信号から生成され、この制御信号をインバータN2で反転してトランジスタQ2の制御信号が生成される。

【0073】トランジスタQ1の制御信号がLレベルを継続している場合、トランジスタQ3の制御信号はHレベルを継続し、トランジスタQ1～Q4は全てオフである。端子2aに接続されたケーブル5aはHレベルであり、端子2bに接続されたケーブル5bはLレベルである。

【0074】マイクロコンピュータ3が出力端3aを介して送出する信号は、1ビット長を単位としてその整数倍の長さで切り替えられる。トランジスタQ1の制御信号がHレベルに切り替ると、トランジスタQ1、Q3はオンになり、トランジスタQ2、Q4はオフのままである。端子2aに接続されたケーブル5aはLレベルになり、端子2bに接続されたケーブル5bはHレベルになる。

【0075】トランジスタQ1の制御信号がLレベルに切り替ると、トランジスタQ1、Q3はオフになる。トランジスタQ2、Q4は一時的にオンになるが、1ビット長の時間内に短時間でオフになる。

【0076】すなわち、トランジスタQ1の制御信号がHレベルからLレベルに切り替ると、トランジスタQ2の制御信号はHレベルからLレベルに切り替るが、コンデンサCの一端が抵抗Rを介して電源電圧Vddに印加されており、このCとRで決まる時定数に従ってコンデンサCが充電されるので、トランジスタQ2の制御信号はLレベルからHレベルに短時間で切り替ることとなり、トリガパルスを生成する回路構成としている。

【0077】トリガパルス発生回路22は、抵抗R、R9と、電源電圧Vdd側をカソードとして抵抗Rと並列接続されたダイオードと、インバータN1の出力端子に一端を接続され他端が抵抗Rを介して電源電圧Vddに印加されたコンデンサCと、前記他端と抵抗R9を介して接続されたインバータN4と、インバータN2と、を備えている。

【0078】CとRで決まる時定数を調整して、トリガパルスのパルス幅を1ビット長の時間より短くしている。すると、トランジスタQ2は、トランジスタQ1がオンからオフに切り替った時から信号の1ビット長の時間より短い所定期間（トリガパルスのパルス幅時間）だけオンになり、ケーブル5aの分布容量に電荷をプルアップ抵抗RLをバイパスして充電させる。

【0079】トランジスタQ3、Q4の動作については、上記したトランジスタQ1、Q2の動作と同様である。但し、トランジスタQ2はケーブル5aの分布容量に電荷をプルアップ抵抗RLをバイパスして充電させる

10

20

30

40

50

が、トランジスタ Q 4 はケーブル 5 b の分布容量に誘えられた電荷をプルアップ抵抗 R L をバイパスして放電させる構成としている。

【0080】図 4 に、本発明の車両用通信装置において、他の実施形態の回路図を示す。図 4 の受信回路 2 5 は、マイクロコンピュータ 3 の入力端 3 b に受信信号を出力するコンパレータ C P と、抵抗 R 1、R 3、R 0 1、R 2 1、R 4 1 と、コンデンサとを備えている。図 1 の受信回路 2 5 から、抵抗 R 5 を取り除いた回路構成となっている。送信回路 2 1、トリガパルス発生回路 2 2、充放電手段 2 3、2 4 については図 1 の回路と同じゆえ、その説明を省略する。

【0081】抵抗 R 0 1 の抵抗値は抵抗 R 1 の抵抗値と同一としている。この同一は略同一を含む概念である。抵抗 R 2 1 の抵抗値は抵抗 R 1 の抵抗値の 2 倍としている。この 2 倍は略 2 倍を含む概念である。抵抗 R 4 1 の抵抗値は抵抗 R 1 の抵抗値の 3 倍としている。この 3 倍は略 3 倍を含む概念である。図 4 の各抵抗値の具体例としては、

$R 0 1 = R 1 = R 3 = 1.2 \text{ k} \Omega$ 、 $R 2 1 = 2.7 \text{ k} \Omega$ 、 $R 4 1 = 3.9 \text{ k} \Omega$

とする。

【0082】図 5 は、図 4 に示す車両用通信装置において、雑音によるコンパレータ C P の入力端子電圧の変動を示す説明図である。図 4 [A] は、コンパレータ C P が H レベル信号を受信（出力）している場合であり、図 4 [B] は、コンパレータ C P が L レベル信号を受信（出力）している場合である。

【0083】コンパレータ C P が H レベル信号を受信（出力）しており、非反転入力端子（+ 端子）が V d d で反転入力端子（- 端子）が 0 [volt] の場合に、平衡ケーブル 5 に雑音が入って瞬間的に端子 2 a、2 b が V d d になったとき、この V d d を抵抗 R 3 と抵抗 R 4 で約 3/4 に分圧することができ、反転入力端子（- 端子）の入力電圧の上昇を約 (3/4) V d d に抑えることができる。非反転入力端子（+ 端子）の入力電圧は V d d のままとすることができる。

【0084】平衡ケーブル 5 に雑音が入って瞬間的に端子 2 a、2 b が接地電位 0 [volt] になったときは、抵抗 R 0、R 2、R 1 で分圧して、非反転入力端子（+ 端子）の入力電圧の下降を約 (1/4) V d d に抑えることができる。反転入力端子（- 端子）の入力電圧は、0 [volt] のままとすることができる。

【0085】コンパレータ C P が L レベル信号を受信（出力）しており、非反転入力端子（+ 端子）が 0 [volt] で反転入力端子（- 端子）が (3/4) V d d の場合に、平衡ケーブル 5 に雑音が入って瞬間的に端子 2 a、2 b が V d d になったとき、この V d d を抵抗 R 1 と抵抗 R 2 で約 2/3 に分圧することができ、非反転入力端子（+ 端子）の入力電圧の上昇を約 (2/3) V d

d に抑えることができる。反転入力端子（- 端子）の入力電圧は、V d d を抵抗 R 3 と抵抗 R 4 で分圧して (3/4) V d d のままとすることができる。

【0086】平衡ケーブル 5 に雑音が入って瞬間的に端子 2 a、2 b が 0 [volt] になったときは、反転入力端子（- 端子）の入力電圧の下降を 0 [volt] に抑えることができる。非反転入力端子（+ 端子）の入力電圧は 0 [volt] のままとすることができる。

【0087】従って、コンパレータ C P の各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限する構成とすることができ、少なくとも一方の入力端子での前記所定範囲を、コンパレータ C P の出力状態に応じて変化させる構成とすることができる。また、コンパレータ C P の出力が H レベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値より大きく設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設け、コンパレータ C P の出力が L レベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値以下に設けた構成とすることができる。

【0088】なお、ノード 2 は受信のみを行い、ノード 6 は送信のみを行う構成とすることもできる。平衡ケーブル 5 は、ツイストペア線（より対線）としてもよいし、単なるペア線（対線、平行線）としてもよい。トランジスタ Q 2 のエミッタには、プルアップ抵抗 R L よりかなり小さい抵抗を介して電源電圧 V d d を印加してもよい。電源電圧 V d d は、例えば 5 [volt] としてもよい。コンパレータ C P は、ヒステリシスコンパレータとしてもよい。また、上記実施形態は本発明の一例であり、本発明は上記実施形態に限定されない。

【0089】

【発明の効果】請求項 1 に係る車両用通信装置によれば、コンパレータの各入力端子に入力する信号を所定範囲の値に制限することで、入力信号の歪みを小さくすることができる。また、コンパレータの各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限することで、コンパレータの各入力端子における入力電圧の範囲が異なる場合に各入力端子に適した制限範囲を設定することができる。

【0090】請求項 2 に係る車両用通信装置によれば、少なくとも一方の入力端子での前記所定範囲をコンパレータの出力状態に応じて変化させることで、コンパレータの出力状態により入力電圧の範囲が異なる場合に各入力端子に適した制限範囲を設定することができる。

【0091】請求項 3 に係る車両用通信装置によれば、コンパレータの出力が H レベルの場合に、平衡ケーブルに H/L レベルの電圧値を超える雑音が入力したときに

も両入力端子間の差動入力電圧を残存させることができ、これに基づいてコンパレータから本来の受信信号を得ることが可能となる。また、コンパレータの出力がLレベルの場合に、平衡ケーブルにHレベルの電圧値を超える雑音（上昇ノイズ）が入力した場合にも両入力端子間の差動入力電圧を残存させることができ、これに基づいてコンパレータから本来の受信信号を得ることが可能となる。更に、平衡ケーブルにLレベルの電圧値を超える雑音（下降ノイズ）が入ってきた場合に、少なくとも両入力端子の入力電圧の極性が反転することを防止することができ、

【0092】請求項4に係る車両用通信装置によれば、コンパレータの出力がLレベルの場合に、平衡ケーブルにLレベルの電圧値を超える雑音（下降ノイズ）が入力した場合にも両入力端子間の差動入力電圧を残存させることができ、これに基づいてコンパレータから本来の受信信号を得ることが可能となる。

【0093】請求項5に係る車両用通信装置によれば、コンパレータの各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限する構成とすることができ、少なくとも一方の入力端子側の前記所定範囲を、コンパレータの出力状態に応じて変化させる構成とすることができ、また、コンパレータの出力がHレベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値より大きく設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設け、コンパレータの出力がLレベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値未満に設けた構成とすることができ、

【0094】請求項6に係る車両用通信装置によれば、コンパレータの各入力端子に入力する信号を、互いに異なる所定範囲の値に制限する構成とすることができ、少なくとも一方の入力端子での前記所定範囲を、コンパレータの出力状態に応じて変化させる構成とすることができ、

きる。また、コンパレータの出力がHレベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値より大きく設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設け、コンパレータの出力がLレベルの場合では、非反転入力端子側の前記所定範囲の上限値を反転入力端子側の前記所定範囲の上限値と下限値との間に設けると共に、非反転入力端子側の前記所定範囲の下限値を反転入力端子側の前記所定範囲の下限値以下に設けた構成とすることができ、

【0095】以上から本発明によれば、雑音に強く信頼性の高い車両用通信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両用通信装置の回路図

【図2】雑音によるコンパレータの入力端子電圧の変動を示す説明図

【図3】トランジスタQ1～Q4の各制御信号のタイムチャート

20 【図4】本発明の車両用通信装置の回路図

【図5】雑音によるコンパレータの入力端子電圧の変動を示す説明図

【図6】従来の車両用通信装置の回路図

【符号の説明】

1. 10, 11…車両用通信装置、2, 6, 12, 16…ノード（送受信ユニット）、2a, 2b, 6a, 6b…端子、3…マイクロコンピュータ、3a…出力端、3b…入力端、5…平衡ケーブル（信号線）、5a, 5b…平衡ケーブル5の各ケーブル、21, 121…送信回路、22…トリガパルス発生回路、23, 24…充放電手段、25, 125…受信回路、C…コンデンサ、CP…コンパレータ、D1～D4…ダイオード、N1～N4…インバータ、Q1, Q4…トランジスタ（NPNトランジスタ）、Q2, Q3…トランジスタ（PNPトランジスタ）、R, R0, R2～R5, R9, R01, R21, R41…抵抗、R1…抵抗（基準抵抗）、RL…ブルアップ抵抗、Vdd…電源電圧。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.